

อัศวิน พืชทองกลาง : ผลกระทบของกระบวนการทางความร้อนต่อการเสื่อมอายุของ
เซรามิกเลดเซอร์โคเนตไททาเนต (THE EFFECT OF HEAT TREATMENT
ON AGING OF LEAD ZIRCONATE TITANATE CERAMIC) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง มะรังศรี, 178 หน้า

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการศึกษาผลกระทบของกระบวนการทางความร้อนต่อการเสื่อมอายุของเซรามิกเลดเซอร์โคเนตไททาเนต (PZT) โดยทำการทดสอบการเสื่อมอายุเซรามิก PZT 2 ชนิด คือเซรามิก PZT แบบ Soft และแบบ Hard โดยการอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 30% 40% 50% 60% 70% และ 80% ของอุณหภูมิคูรี (T_C) นาน 10 นาที ในแต่ละอุณหภูมิ ทำการวัดค่าสัมประสิทธิ์เพียโซอิเล็กทริก (d_{33}) และค่าปัจจัยคู่ควบเชิงกลไฟฟ้า (k) โดยพฤติกรรมการเสื่อมอายุสามารถแสดงให้เห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงของค่า d_{33} และ k ของเซรามิก PZT จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อทำการอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ค่า d_{33} และ k ลดลงมากขึ้นส่งผลให้เกิดการเสื่อมอายุมากขึ้นตามไปด้วย การลดลงของค่า d_{33} และ k ที่ส่งผลต่อการเสื่อมอายุจะสามารถเห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อทำการอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิตั้งแต่ 50% ของ T_C ขึ้นไป และการอบความร้อนที่อุณหภูมิเดียวกัน พบว่าเซรามิก PZT แบบ Soft มีอัตราการเสื่อมอายุเร็วกว่าแบบ Hard ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้หาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์มาอธิบายการเสื่อมอายุ จากผลการทดสอบสามารถนำมาใช้ในการทำนายอายุการใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีเซรามิก PZT เป็นส่วนประกอบได้

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

ASAWIN PHUETTHONGLANG : THE EFFECT OF HEAT TREATMENT
ON AGING OF LEAD ZIRCONATE TITANATE CERAMIC.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. BOONRUANG MARUNGSRI, D.Eng.,
178 PP.

AGING/ HEAT TREATMENT TEMPERATURE/CURIE TEMPERATURE

This thesis reports the effect of heat treatment on the aging of lead zirconate titanate (PZT). Two types of PZT specimens (soft PZT and hard PZT) were heated at 30% 40% 50% 60% 70% and 80% of Curie temperature (T_C) of the samples for 10 minute. After heating, the piezoelectric coefficient (d_{33}) and the coupling factor (k) were measured. The aging behavior was indicated by the decrease of d_{33} and k . The results show that the degree of aging of piezoelectric properties increased with increasing heat treatment temperature. The aging was more pronounced when the heat treatment temperature was greater than 50% of T_C . It was found that at the same heat treatment temperature, the aging rate of soft PZT specimens increased faster than that of hard PZT specimens. This work also proposes a mathematical model to explain the relationship between heat treatment temperature and aging behavior of PZT. These results could be applied to predict the aging rate of PZT components in electronic devices.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-Advisor's Signature_____